

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan Teknik Elektro Konsentrasi Elektronika Industri*



**Oleh**

**Siska Anggraeni**

**E.0451.1704531**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2021**

**PENGEMBANGAN MODUL TUTORIAL PEMROGRAMAN WIRELESS  
SENSOR NETWORK (WSNMesh32)**

Oleh  
Siska Anggraeni

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Siska Anggraeni 2021  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Juli 2021

Hak Cipta dilindungi undang – undang.  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SISKA ANGGRAENI**  
**Pengembangan Modul Tutorial Pemrograman Wireless Sensor Network**  
**(WSNMesh32)**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

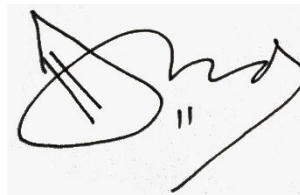
Pembimbing I,



**Drs. Yoyo Somantri, S.T., M.Pd.**

**NIP. 19570805 198503 1 003**

Pembimbing II,



**Didin Wahyudin, Ph. D.**

**NIP. 19760827 200912 1 001**

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro



**Dr. Yadi Mulyadi, M.T.**

**NIP. 19630720 199302 1 001**

## ABSTRAK

### PENGEMBANGAN MODUL TUTORIAL PEMROGRAMAN WIRELESS SENSOR NETWORK (WSNMesh32)

**Siska Anggraeni**

**E.0451.1704531**

**Abstrak.** Pemanfaatan teknologi *Internet of Things* dapat memberikan dampak secara signifikan terhadap perubahan sistem pembelajaran daring pada situasi pandemi COVID-19. Peserta didik membutuhkan sebuah laboratorium agar dapat menggunakan dan menguasai alat atau komponen yang diperlukan. Tetapi dengan situasi pandemi hal itu sulit tercapai. Penggunaan *remote laboratory* dapat mengatasi keterbatasan media praktikum, yang mana hal ini merupakan kendala bagi siswa dalam pembelajaran. Penelitian ini membahas mengenai pembuatan modul tutorial pemrograman WSNMesh32 sebagai microcontroller menggunakan topologi *wifi-mesh network* yang dapat digunakan pada mata kuliah Praktikum Sensor dan Microcontroller. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan persepsi peserta didik terhadap Modul Tutorial Pemrograman WSNMesh32 sebagai media pembelajaran di masa pandemi. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluation). Partisipan pada penelitian ini 31 orang mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Elektro konsentrasi Elektronika Industri Angkatan 2018. Penelitian dilakukan secara daring mengingat situasi pandemi COVID-19 masih berlangsung. Uji kelayakan modul dilakukan dengan melakukan diskusi dan review bersama ahli pada materi yang akan dipaparkan. Tanggapan dari responden memberikan respons yang positif terhadap modul. Dengan demikian modul tutorial pemrograman sensor yang dihasilkan layak digunakan sebagai modul tutorial pada mata kuliah Praktikum Sensor dan Mikroprosesor serta dapat digunakan pada masa pandemi.

**Kata Kunci :** *remote laboratory, wireless sensor network, WSNMesh32, IoT, modul pembelajaran.*

## DAFTAR ISI

<b>COVER .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>29</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>30</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>31</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>33</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>34</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>1.1. Latar Belakang .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>1.2. Rumusan Masalah.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>1.3. Tujuan Penelitian .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>1.4. Batasan Masalah .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>1.5. Manfaat Penelitian .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>1.6. Sistematika Penulisan .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.1. Tinjauan Materi Pemrograman.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.2. Tinjauan ADDIE .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.3. Trainer WSNMesh32 .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.3.1. ESP32 .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.3.2. Bahasa Pemrograman ESP32 .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.3.3. Wi-Fi Mesh Network .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.3.4. Wireless Sensor Network (WSN).....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.3.5. Remote Laboratory .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.4. Penelitian Relevan .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.1.	Desain Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
3.2.	Prosedur Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
3.3.	Subyek dan Obyek Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
3.4.	Teknik Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1.	Studi Literatur .....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2.	Observasi .....	Error! Bookmark not defined.
3.4.3.	Instrumen Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4.	Validitas dan Reliabilitas Instrumen	Error! Bookmark not defined.
3.5.	Teknik Analisis Data .....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		Error! Bookmark not defined.
4.1.	Hasil Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.	<i>Analyze</i> (Analisis) .....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.	<i>Design</i> (Perencanaan) .....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3.	<i>Develop</i> (Pengembangan) .....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4.	<i>Implement</i> (Implementasi).....	Error! Bookmark not defined.
4.1.5.	<i>Evaluate</i> (Evaluasi).....	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Pembahasan .....	Error! Bookmark not defined.
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI		Error! Bookmark not defined.
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI		Error! Bookmark not defined.
5.1.	Simpulan .....	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Implikasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.	Rekomendasi.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA .....		35
LAMPIRAN.....		Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Desain ADDIE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 2 Struktur ESP32 (Maier, Sharp and Vagapov, 2017) ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 1 Diagram Blok Trainer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Analisis RPS Praktikum Sensor dan Mikrokontroler .... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Uji Normalitas..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Hasil Mann Whitney U Test ..... **Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR PUSTAKA

- Babiuch, M., Foltynnek, P. and Smutny, P. (2019) 'Using the ESP32 microcontroller for data processing', *Proceedings of the 2019 20th International Carpathian Control Conference, ICCCC 2019*, pp. 1–6. doi: 10.1109/CarpathianCC.2019.8765944.
- Budiastuti, D. and Bandur, A. (2018) *Validitas dan Reabilitas Penelitian*, Binus. Available at: [www.mitrawacanamedia.com](http://www.mitrawacanamedia.com).
- Branch, R. M., 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Brook, R. L. (2014) 'Using the ADDIE Model to Create an Online Strength Training Program: An Exploration', *ProQuest Dissertations and Theses*, p. 87. Available at: [https://search.proquest.com/docview/1906287778?accountid=10673%0Ahttp://openurl.ac.uk/redirect/athens:edu/?url\\_ver=Z39.88-2004&rft\\_val\\_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:dissertation&genre=dissertations+%26+theses&sid=ProQ:ProQuest+Dissertations+%26+Theses+Global&a](https://search.proquest.com/docview/1906287778?accountid=10673%0Ahttp://openurl.ac.uk/redirect/athens:edu/?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:dissertation&genre=dissertations+%26+theses&sid=ProQ:ProQuest+Dissertations+%26+Theses+Global&a).
- Dallas, M. A. & Ottawa, D. W. M. M., 2008. *Wireless Mesh Network Transt Link Topology Optimization Method And System*.
- Jannah, R. (2009) *L : Media Pembelajaran*.
- Jing, F., Shi-tang, Y., Qiong, W. & Fei, G., 2010. *Study on Refined Deployment of Wireless Mesh Sensor Network*.
- Mahnun, N. (2012) 'Media Pembelajaran (Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran)', *an-Nida'*, 37(1), pp. 27–35.
- Maier, A., Sharp, A. and Vagapov, Y. (2017) 'Comparative analysis and practical implementation of the ESP32 microcontroller module for the internet of things', *2017 Internet Technologies and Applications, ITA 2017 - Proceedings*

- of the 7th International Conference*, pp. 143–148. doi: 10.1109/ITECHA.2017.8101926.
- Manvi, M. and Maakar, S. K. (2020) ‘A Study on Integrating Wireless Mesh Networking in IoT Systems A Study on Integrating Wireless Mesh Networking in IoT Systems’, (October).
- Mekanisme, A. *et al.* (2012) ‘Analisis Mekanisme Corporate Governance Pada Perusahaan Yang Mengalami Kondisi Financial Distress’, *Accounting Analysis Journal*, 1(2). doi: 10.15294/aaj.v1i2.570.
- Muhendra, R. and Arzi, Y. H. (2017) ‘Development of street lights controller using wifi mesh network’, *Proceeding of 2017 International Conference on Smart Cities, Automation and Intelligent Computing Systems, ICON-SONICS 2017*, 2018-Janua, pp. 105–109. doi: 10.1109/ICON-SONICS.2017.8267830.
- Narasimhamurty, K. C., S, K., S, H. K. & D., 2019. Analysis of Second Order Filter in Remote Laboratory. Volume 172, pp. 853-862.
- Naufal, L., 2020. Pembuatan Modul Tutorial Pemrograman Web Menggunakan Framework Laravel.
- Nugraha, T. P., 2020. Trainer Internet of Things berbasis LoRa RFM95W (SPIRA95) untuk Media Pembelajaran Praktikum Sensor dan Mikroprosesor.
- Pendidikan, U. *et al.* (2018) ‘Adaptation of ADDIE instructional model in developing educational website for language learning’, *Global Journal Al-Thaqafah*, 8(2), pp. 7–16.
- Pievanelli, E., Plesca, A., Stefanelli, R. & Trinchero, D., 2013. Dynamic wireless sensor networks for real time safeguard of workers exposed to physical agents in constructions sites.
- Purnomo, R. D., 2020. Re-LabS: Remote Laboratory System untuk Pembelajaran Praktikum Programmable Logic Controller (PLC) Jarak Jauh.
- Restivo, M. T. *et al.*, 2009. A Remote Laboratory in Engineering Measurement. Volume 56.
- Tafonao, T. (2018) ‘Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa’, *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), p. 103. doi:

10.32585/jkp.v2i2.113.

Yatani, K., 2014. *Mann-Whitney's U test*. [Online]

Available at: <https://yatani.jp/teaching/doku.php?id=hcistats:mannwhitney>

Yusup, F. (2018) 'Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif', *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), pp. 17–23. doi: 10.18592/tarbiyah.v7i1.2100.

Babiuch, M., Foltynnek, P. and Smutny, P. (2019) 'Using the ESP32 microcontroller for data processing', *Proceedings of the 2019 20th International Carpathian Control Conference, ICC 2019*, pp. 1–6. doi: 10.1109/CarpathianCC.2019.8765944.

Depdiknas (2008) 'Teknik Penyusunan Modul', pp. 1–14.

Maier, A., Sharp, A. and Vagapov, Y. (2017) 'Comparative analysis and practical implementation of the ESP32 microcontroller module for the internet of things', *2017 Internet Technologies and Applications, ITA 2017 - Proceedings of the 7th International Conference*, pp. 143–148. doi: 10.1109/ITECHA.2017.8101926.

Babiuch, M., Foltynnek, P. and Smutny, P. (2019) 'Using the ESP32 microcontroller for data processing', *Proceedings of the 2019 20th International Carpathian Control Conference, ICC 2019*, pp. 1–6. doi: 10.1109/CarpathianCC.2019.8765944.

Depdiknas (2008) 'Teknik Penyusunan Modul', pp. 1–14.

Maier, A., Sharp, A. and Vagapov, Y. (2017) 'Comparative analysis and practical implementation of the ESP32 microcontroller module for the internet of things', *2017 Internet Technologies and Applications, ITA 2017 - Proceedings of the 7th International Conference*, pp. 143–148. doi: 10.1109/ITECHA.2017.8101926.

Salirawati, D. (2009) 'Teknik Penyusunan Modul Pembelajaran', pp. 1–11.